

**BEST AVAILABLE COPY****COLOR SHEET USING STRUCTURAL COLOR MEMBER**

**Patent number:** JP2004276492  
**Publication date:** 2004-10-07  
**Inventor:** YOSHIDA TETSUYA; OKUDA YUKA; NAKAYAMA SHINICHI; TSUNODA YUKO; WATANABE JUNJI  
**Applicant:** SOKEN KAGAKU KK  
**Classification:**  
- international: **B32B27/18; B32B27/18; (IPC1-7): B32B27/18**  
- european:  
**Application number:** JP20030073123 20030318  
**Priority number(s):** JP20030073123 20030318

**Report a data error here**

**Abstract of JP2004276492**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a color sheet wherein monodisperse spherical particles of a black achromatic color are formed like a sheet of a laminate-like matter and the color of a vertical reflected light thereof is felt visually as a structural color out of red (R), blue (B), green (G), yellow (Y) and other chromatic colors under the irradiation of a light in a visible light region.

**SOLUTION:** A color developing base material sheet having innumerable deep ditch divisions arranged regularly or irregularly is provided on a smooth ground sheet, and in these deep ditch divisions, the organic or inorganic monodisperse spherical particles, which are of the black achromatic color having no chromaticness and of which the average particle size on the volume basis is in the range of 100-500 nm, are coordinated regularly longitudinally and laterally and form a particle-form laminate. In the color sheet thus constituted, the particle-form laminate is engaged at least with a resin binder and joined to the top of the ground sheet, and on the surface of the particle-form laminate formed like the sheet, the color of the vertical reflected light felt visually under the irradiation of the light of the visible wavelength region presents the color of the chromatic light as the structural color.

**COPYRIGHT:** (C)2005,JPO&NCIP

---

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-276492

(P2004-276492A)

(43) 公開日 平成16年10月7日(2004.10.7)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

B32B 27/18

F1

B32B 27/18

F

テーマコード(参考)

4F100

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2003-73123 (P2003-73123)

(22) 出願日 平成15年3月18日(2003.3.18)

特許法第30条第1項適用申請有り 2003年2月28日 社団法人電子情報通信学会発行の「電気情報通信学会技術研究報告」に発表

(71) 出願人 000202350

綜研化学株式会社  
東京都豊島区高田3丁目29番5号

(72) 発明者 吉田 哲也

埼玉県狭山市広瀬東1丁目13番1号 綜研化学株式会社研究所内

(72) 発明者 奥田 有香

埼玉県狭山市広瀬東1丁目13番1号 綜研化学株式会社研究所内

(72) 発明者 中山 進一

埼玉県狭山市広瀬東1丁目13番1号 綜研化学株式会社研究所内

(72) 発明者 角田 祐子

神奈川県横浜市港北区樽町1-30-21-201

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 構造色部材を用いるカラーシート

(57) 【要約】

【課題】黒色系無彩色の単分散球状粒子が、積層状物のシート状に形成され、可視光領域の光が照射されて、その垂直反射光色が、赤(R)、青(B)、緑(G)及び黄(Y)等の有彩光色の構造色を視感させるカラーシートを提供することである。

【解決手段】平滑な下地シート上に、無数の深堀区分けが規則又は不規則に配列するカラー発色基材シートを設け、この深堀区分け内には、色みの無い黒色系無彩色で、体積基準で表す平均粒子径100～500nmの範囲にある有機又は無機の単分散球状微粒子が、縦及び横方向に規則的に整合されて粒子状積層物を形成し、この粒子状積層物は、少なくとも樹脂バインダーで係止され、下地シート上に接合され、このシート状に形成される粒子状積層物面は、可視光波長領域光の照射下に視感される垂直反射光色が構造色としての有彩光色を呈するカラーシートである。

【選択図】 無し

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

視感されるカラーが構造色部材による有彩光色を呈しているカラーシートにおいて、平滑な下地シート上に、多数の深堀区分けが平面方向に規則的に配列している又は平面方向に不規則に高密度に分布しているカラー発色基材シートを設け、前記カラー発色基材シートの前記深堀区分け内には、少なくとも色みの無い灰色、黒褐色、黒色から選ばれる何れか1種の黒色系無彩色で、且つ体積基準で表す平均粒子径(d) = 100～500 nmの範囲にある有機又は無機の球状粒子が、縦及び横方向に規則的に整合されて粒子状積層物を形成し、前記粒子状積層物は、少なくとも樹脂バインダーで係止され且つ前記下地シート上に密着され且つシート状に形成されている前記粒子状積層物面は、可視光波長領域光の照射下に視感される垂直反射光色が構造色としての有彩光色を呈することを特徴とするカラーシート。

## 【請求項2】

前記有機又は無機球状粒子の平均粒子径の均斉度を表すCv値が、5%以下の単分散粒子であることを特徴とする請求項1に記載のカラーシート。

## 【請求項3】

前記有機の球状粒子が、(メタ)アクリル系、(メタ)アクリルースチレン系、フッ素置換(メタ)アクリル系及びフッ素置換(メタ)アクリルースチレン系から選ばれる少なくとも一種の有機ポリマー球状粒子であることを特徴とする請求項1又は2に記載のカラーシート。

## 【請求項4】

前記無機の単分散球状粒子が、シリカ、アルミナ、シリカーアルミナ、チタニア及びチタニア-シリカから選ばれる少なくとも一種の無機ポリマー球状粒子であることを特徴とする請求項1又は2に記載のカラーシート。

## 【請求項5】

前記有機の単分散球状粒子が(メタ)アクリル系ポリマーであって、視感されるカラーシートの有彩光色が前記有機の単分散球状粒子の下記平均粒子径(d)との係わりにおいて、

- (イ) d = 160～170 nmの範囲にあつてカラーシートの有彩光色が紫色系(P)で、
- (ロ) d = 180～195 nmの範囲にあつてカラーシートの有彩光色が青色系(B)で、
- (ハ) d = 200～230 nmの範囲にあつてカラーシートの有彩光色が緑色系(G)で、
- (ニ) d = 240～260 nmの範囲にあつてカラーシートの有彩光色が黄色系(Y)で、
- (ホ) d = 270～290 nmの範囲にあつてカラーシートの有彩光色が赤色系(R)で、

あることを特徴とする請求項1～3の何れかに記載のカラーシート。

## 【請求項6】

前記単分散球状粒子の縦方向の規則配列が、少なくとも2配列以上であることを特徴とする請求項1～5の何れかに記載のカラーシート。

## 【請求項7】

前記カラー発色基材シートが、ステンレス製、フッ素樹脂製及びナイロン製から選ばれるメッシュ材で、且つ前記メッシュ材の前記深堀区分けが、目開き基準で表して50～170 μmで、アスペクト比が0.4～0.8の範囲にあることを特徴とする請求項1～6の何れかに記載のカラーシート。

## 【請求項8】

前記カラー発色基材シートが、ネガ型フォトリソグレイ又はポジ型フォトリソグレイで、且つ

前記フォトリソグレイシートには、ピッチ幅が $1\mu\text{m}\sim 10\text{mm}$ で、アスペクト比が $0.5\sim 2$ の前記深堀区分けを有していることを特徴とする請求項1～6の何れかに記載のカラーシート。

【請求項9】

前記樹脂バインダーが、水溶性樹脂又は油溶性樹脂であることを特徴とする請求項1～8の何れかに記載のカラーシート。

【請求項10】

前記下地シートが、灰色、黒褐色又は黒色から選ばれる何れか1種の黒色系無彩色であることを特徴とする請求項1～9の何れかに記載のカラーシート。

【請求項11】

前記下地シートが粘着シートであって、その接着下地面が、銅板、ステンレス板、アルミニウム板、アルミニウム合金板、セラミックス板、モルタル板、ガラス板、プラスチック板、木質板、厚紙及び織布から選ばれる少なくとも何れか1種の部材であることを特徴とする請求項1～10の何れかに記載のカラーシート。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、構造色部材を用いてなるカラーシートに関し、より詳細には、灰色、黒褐色、黒色等の黒色系無彩色である有機又は無機の単分散球状粒子の積層物がシート状に形成され、その表面に可視光領域の光が照射されて、その垂直反射光色が、赤(R)、青(B)、緑(G)及び黄(Y)等の有彩光色の構造色を視感させるカラーシートに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来から、我々が色(又はカラー)を視感する場合に、カラーテレビのように、電子ビームの照射を受けて生じたR、G、Bの三種の蛍光物質が光の3原色光源として放出する光が、我々に有彩光色を視感させる光源色と、物に色をつける染料又は顔料なる染顔料物質(又は着色材)が、可視光線の特定の波長を強く吸収することで、色みの有る有彩色として視感させる物体色とがある。従って、我々に可視光領域における物質系を有彩色として視感させる発色が光源色又は物体色の何れかであっても、光が照射された物質系が、特定波長領域の可視光を吸収するか、透過するか、反射させるかして、透過色、吸収色又は反射色の何れかが優先されて、特定の有彩色として我々が目に視感する。更には、我々は物質系に太陽光又は白色光が照射されて、光の屈折(虹)、回折(液晶)、散乱(青空、夕焼け)及び干渉(水面の油膜、シャボン玉、オパール)等の光の方向変更によって分光された有彩光色を視感することができる。

【0003】

そこで、従来から、内装建材、工業素材、衣装・意匠材等の各種の分野に、各種の形態のカラーシートが使用されている。その多くは染顔料物質(又は着色材)を含有する塗料を各種の基材シート上に塗布させてなるカラーシートであったり、また、例えば、可撓性の各種のポリマーシートに染顔料物質(又は着色材)で着色させてなるカラーシートであったり、更には、これらのカラーシートを基材シート上に貼合させてなるものであって、着色(又は発色)が何れも染顔料物質なる物体色を利用するものである。しかしながら、従来からこのような染料及び有機・無機顔料等の染顔料物質の着色性(又は着色力)は、使用経年下で耐候劣化をして退色する傾向にあることから、実使用上においては種々なる退色劣化防止策が施されているのが実状である。

【0004】

近年、カラーを視感させるに、このような染顔料物質なる物体色又は光源色の他に、例えば、

【特許文献1】に記載されているように、顔料等の着色材を用いない単分散酸化チタン粒子を基材上に堆積させた薄膜において、その粒子の粒径に応じて、その外観色調が、赤色系から青色系の干渉色調になる単分散酸化チタンの単層及び多層薄膜が記載されている。

また、その単分散酸化チタンの粒径を制御することでその大きさに準じて、その外観干渉光色調が、赤色系から青色系に自在に調製できる単分散酸化チタンの薄膜であると記載されている。しかしながら、このような色みになるように粒径を制御すると記載されているものの、具体的に粒径と色み（又は色調）が、どのような係わりにあるのか全く開示も示唆もされていなく、単に粒径によって色みが変わると記載されているものである。

【0005】

また、

【特許文献2】には、干渉による着色光が明瞭に見えるために、標準色立体において明度が6以下で、彩度が8以下の黒色或いは暗色である合成樹脂等の撓液性の下地層表面上に、光透過性の単分散の固体微粒子を凝集配列させた規則的周期構造物なる付着物が、光干渉発色の明瞭な単色光を呈することが記載されている。この付着物を構成する無着色の固体微粒子の粒径分布は単分散であって、このような固体微粒子としては、シリカ、アルミナ、チタニア、シリカ・アルミナ、チタニア・セレン等の無機酸化物微粒子や、(メタ)アクリル系樹脂、スチレン系樹脂、オレフィン系樹脂等の有機ポリマー微粒子が挙げられ、その数平均粒子径が100～1000nmの範囲にあると記載されている。また、明瞭な干渉色光を視感するには、微粒子配列凝集物から反射される干渉光に比べて、下地を上記する特定の明度及び彩度の黒色或いは暗色にすることで、下地面からの散乱反射光が十分に弱められるからである。また、具体的に開示されているシリカ微粒子の上記配列凝集物のSEM観測から、粒子径と干渉反射光の色みは、粒子径280nmで赤色、粒子径250nmで緑色、また粒子径205nmで青色と記載されている。

【0006】

【特許文献1】特開2001-206719公報

【特許文献2】特開2001-239661公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

以上のような状況下にあつて、本発明者らは、本発明のカラーシートに用いる構造色着色材に係わつて、既に特願2003-59210及特願2003-59217として特許出願を行っている。すなわち、予め染料料で灰色、黒褐色又は黒色等の黒色系無彩色に着色させた粒径が数百nmの有機又は無機の単分散球状粒子がサスペンドする水性又は油性分散体（又はコロイド状の黒色系無彩色球状粒子の水性又は油性サスペンション）を調製する。このサスペンションを流し込み法で平滑な下地シート上にグリーンシート（又はスペンション層）を形成させた後、乾燥させて黒色系無彩色である有機又は無機の単分散球状粒子が、縦及び横方向に密に規則的に整合（又は配列）されてなる粒子状積層物を形成させる。この積層物上に、波長領域380～780nmの自然光（又は白色光）可視光線を照射させて、目に視感される垂直反射光色が、これら球状粒子の特定の粒子径との係わりを有する赤、緑、青等の色みに深み感のある明確な有彩光色を呈する構造色としての光発色部材を提案している。

【0008】

すなわち、本発明者らの提案する光発色部材は、既に上述した従来の着色染料料等の物体色着色材ではなく、下記の特徴を有する構造色として有彩光色を視感させる構造色着色材である。

(1) その有彩光色が視感される積層物表面は、上述する如く有機又は無機の黒色系無彩色である単分散球状粒子が、縦及び横方向に規則的に整合されてなる粒子状積層物であることが特徴である。

(2) また、このような積層物表面を形成する有機又は無機の球状粒子は、少なくとも灰色、黒褐色、黒色等の黒色系無彩色の単分散球状粒子であることが特徴である。

(3) 更には、この黒色系無彩色の有機又は無機の単分散球状粒子は、体積基準で表す平均粒子径(d)が100～500nmの範囲にある特定の粒子径を有していることが特徴である。

(4) また、光発色部材の粒子状積層物を形成する、例えば、有機ポリマー球状粒子に係

わる表面に、可視光線が照射されて視感される垂直反射光色は、紫色系、青色系、緑色系、黄色系及び赤色系等の色みに深み感のある有彩光色である。

(5) また、視感されるこれらの垂直反射光色種は、例えば、単分散球状粒子が(メタ)アクリル系ポリマーにおいては、下記する特定の平均粒子径(d)との係わりを有し、(イ)  $d=160\sim 170\text{ nm}$ の範囲においては、発色する有彩光色が紫色系(P)で、(ロ)  $d=180\sim 195\text{ nm}$ の範囲においては、発色する有彩光色が青色系(B)で、(ハ)  $d=200\sim 230\text{ nm}$ の範囲においては、発色する有彩光色が緑色系(G)で、(ニ)  $d=240\sim 260\text{ nm}$ の範囲においては、発色する有彩光色が黄色系(Y)で、(ホ)  $d=270\sim 290\text{ nm}$ の範囲においては、発色する有彩光色が赤色系(R)であること等の特徴とする。

#### 【0009】

更には、本発明者らによる提案によれば、このような黒色系無彩色の単分散球状粒子をサスペンドする水性又は油性分散体(又はコロイド状黒色系無彩色の単分散球状粒子の水性又は油性サスペンション)を、所定の下地基材上に流し込み法で所定厚に形成されたグリーンシート(又はサスペンション層)は、例えば、乾燥法で所定温度の乾燥下にこのサスペンド微粒子を凝集整合(配列)させることで、下地基材上には粒子状積層物である所定厚の構造色層が形成されて、構造色としての有彩光色を呈する。

#### 【0010】

また、このように形成された本発明に用いる構造色なる粒子状積層物面を、キセノンウェザオメーターを用いて $120\text{ W/m}^2$ で1000時間のUV暴露(屋外暴露換算で5~6年の耐候試験に相当する)させると、従来の染顔料の物体色とは著しく異なりその構造色として視感される有彩光色は全く退色劣化を起こさないことが特徴である。

#### 【0011】

しかるに、このような相当層厚のサスペンション層を乾燥させて所定厚の乾燥層を形成させると、サスペンド・コロイド粒子(黒色系無彩色の単分散球状微粒子)は乾燥によって凝集整合(配列)されるが、通常、このような表面は、乾燥収縮によって亀裂を発生させる傾向にある。しかも、このような乾燥亀裂を発生させる傾向は、乾燥占有面であるこのサスペンション層面が大きければ、一層、亀裂を発生させる傾向にあるのが一般的である。

#### 【0012】

すなわち、このような乾燥下には、通常、その表面には肉眼で目視されない $1\text{ }\mu\text{ m}$ 幅程度の亀裂から、容易に目視される $\text{mm}$ 幅程度の亀裂が、乾燥の進捗と共に無数に発生する。このような微粒子がサスペンドする水性又は油性分散系の表面では、水又は溶媒が蒸発するに伴いサスペンド微粒子は毛管力で凝集配列すると共に、微粒子間に介在する分散媒(又は予めバインダー樹脂分を含有する分散媒であってもよい。)は、乾燥収縮して様な表面を維持することができなくなり、その収縮相当分が亀裂として残留する。

#### 【0013】

従って、本発明の目的は、従来のカラーシートに使われているカラー着色材の物体色染顔料に代替させて、そのカラー着色材に本発明者らが、既に提案済みである構造色光発色部材を用いることで、そのカラーシートの着色性は、全く耐候退色の恐れがなく、しかも、このような構造色光発色部材を用いてなるカラーシートに全く乾燥による収縮亀裂のないことを特徴とする新規なカラーシートを提供することである。

#### 【0014】

より詳細には、その構造色光発色部材を形成させる黒色系無彩色の単分散球状粒子がサスペンドする分散体(サスペンション)を、平滑な下地シート上に、流し込み法で所定厚のグリーンシート(又はサスペンション層)に形成させた後、乾燥法で形成される粒子状積層物のシート状構造色部材面に全く亀裂発生がなく、しかも、自然光(又は白色光)可視光領域光の照射下の垂直反射光色が、赤(R)、青(B)、緑(G)及び黄(Y)等の有彩光色の構造色を視感させることを特徴とする新規なカラーシートを提供することである。

#### 【0015】

## 【課題を解決するための手段】

本発明者らは、上記課題を鋭意検討した結果、例えば、乾燥法によって所定厚のグリーンシートを乾燥させて所定厚の粒子状積層の構造色層を形成させるに、このサスペンド・コロイド粒子（サスペンション中の黒色系無彩色の有機又は無機の単分散球状微粒子）が、凝集整合（配列）されるに伴って発生する平面方向の乾燥収縮力を分散させることに着目し、その粒子状積層物を区分けさせて形成させるため、下地面に200メッシュのナイロン製メッシュ材を設けて50～60℃で乾燥させた結果、その表面には何ら乾燥による収縮亀裂を生じさせないことを見出して、本発明をするに至った。

## 【0016】

本発明によれば、視感されるカラーシートのカラー着色材による着色性は、従来の染顔料による物体色とは異なる構造色部材による有彩光色であって、全く耐候退色の恐れがなく、しかも、グリーンシートを乾燥させて得られる粒子状積層物のシート状構造色層には、全く亀裂発生のないことを特徴とする新規なカラーシートを提供する。

## 【0017】

すなわち、本発明によるカラーシートは、平滑な下地シート上に多数の深堀区分けが平面方向に規則的に配列する又は平面方向に不規則に高密度に分布するカラー発色基材シートが設けられている。このカラー発色基材シートに設ける無数の深堀区分け内には、少なくとも色みの無い灰色、黒褐色、黒色等から選ばれる何れか1種の黒色系無彩色で、且つ体積基準で表す平均粒子径（ $d$ ）が100～500nmの特定の範囲にある有機又は無機の単分散球状粒子が縦及び横方向に規則的に整合されて粒子状積層物が形成されている。また、この粒子状積層物は、少なくとも樹脂バインダーで係止され且つ下地シート上に密着されている。このようにシート状に形成されてなる粒子状積層物面は、可視光波長領域光の照射下に視感される垂直反射光色が、明確な有彩光色を呈する構造色光発色部材である。なお、本発明においては、このバインダー樹脂分は、予めサスペンション中に含有されていてもよい。

## 【0018】

## （作用）

以上から、本発明によれば、全く亀裂発生のないシート状構造色光発色部材によるカラーシートを提供することができる。本発明における亀裂発生を防止させる理由の詳細は不明であるが、このカラー発色基材シート上に形成する所定厚のグリーンシート（又はサスペンション層）を乾燥させると、グリーンシート中の100～500nmの特定粒子径を有するサスペンド粒子が、乾燥収縮力（又は乾燥凝集力）によって凝集移動しながら整合される。本発明においては、無数に仕分けられ、しかも、平面方向に一樣に配列する深堀区分け上で、このサスペンド粒子が凝集移動されてこれらの深堀区分け内に誘引されるように整合されるため、グリーンシートに生ずる乾燥収縮力は、この深堀区分け上で無数に仕分け分散されて緩和消滅させられるものと想到される。

## 【0019】

これによって、サスペンド粒子は、従来のグリーンシートとは相違して深堀区分け内にスムーズに誘引整合されながら平面方向に粒子状積層が無数に形成されてシート状構造色体のカラーシートが形成されるに際して、グリーンシート面には亀裂となるような収縮を残留させないものと想到される。

## 【0020】

また、本発明においては、グリーンシート面におけるこの乾燥凝集力を無数に仕分け分散させて緩和消滅させることから、この深堀区分けは、必ずしもカラー発色基材シートの平面方向に規則的に配列されるに限定されず、不規則的に設けられているが、例えば、この多数の深堀区分けが、高密度に分布されて設けるカラー発色基材シートでもよい。

## 【0021】

## 【発明の実施の形態】

以下に、本発明によるカラーシートについて、その実施の形態を更に説明する。

## 【0022】

既に上述した如く、本発明のカラーシートは、構造色として有彩光色を呈する光発色部材からなり、少なくとも灰色、黒褐色、黒色等から選ばれる何れか1種の黒色系無彩色に着色された有機又は無機の単分散球状粒子が、縦及び横方向に規則的に整合（又は配列形成）された粒子状積層物のシート状成形体である。このような粒子状積層物面に自然光（又は白色光）の可視光波長領域光（380～780nm）が照射されると、視感されるその垂直反射光は、少なくとも色みに深み感の有る赤、緑、青等の明確な有彩光色を視感させる。

【0023】

しかも、本発明によるカラーシートが呈する有彩光色種は、それぞれこの単分散球状粒子と明確な特定の粒子径を有する構造色種であることが顕著な特徴である。

【0024】

すなわち、既に上述したように、本発明のカラーシートにおいて、照射された可視光の一部が、この光発色部材の表面である粒子状積層物面で、その粒子の周辺で生ずる本発明が目的とする反射光以外に生じる散乱、透過等による迷光を適宜効果的に吸収し、削減させる効果を発揮させる。そこで、本発明における光発色部材は、この反射光色の色みをより鮮明にさせることから、好ましくは、この明度が5以下、更に好ましくは3以下の色みの無い無彩色であることがよい。従って、本発明においては、このような無彩色粒子として、マンセル色票で表される明度及び彩度が、略ゼロである灰色、黒褐色、更には、黒色である黒色系無彩色の有機又は無機の球状粒子であることがより好適である。

【0025】

また、本発明のカラーシートにおける特定する粒子径とは、視感させるカラーシートの有彩光色種とシート状光発色部材を形成する有機又は無機の単分散球状粒子の粒子径であって、その特定する粒子径は、体積基準で表される平均粒子径（ $d$ ）が100～500nmの範囲にある。

【0026】

従って、本発明のカラーシートが視感させる有彩光色種は、シート状に形成されている構造色光発色部材の特定する粒子径と有彩光色種との特性関係にある。この特定の粒子径を有する黒色系無彩色の単分散球状粒子からなる表面に、可視光線が照射されて視感されるその垂直反射光色は、この特性関係において、例えば、紫色系、青色系、緑色系、黄色系及び赤色系等の色みの垂直反射光色を視感させる。例えば、構造色光発色部材を構成する単分散球状粒子が（メタ）アクリル系ポリマーである場合には、本発明のカラーシートの垂直反射光色としての有彩光色種は、以下に記載する特定の平均粒子径（ $d$ ）なる係わりを有しているのが特徴である。

すなわち、

（イ） $d=160\sim170\text{nm}$ の範囲においては、カラーシートの有彩光色が紫色系（P）である。

（ロ） $d=180\sim195\text{nm}$ の範囲においては、カラーシートの有彩光色が青色系（B）である。

（ハ） $d=200\sim230\text{nm}$ の範囲においては、カラーシートの有彩光色が緑色系（G）である。

（ニ） $d=240\sim260\text{nm}$ の範囲においては、カラーシートの有彩光色が黄色系（Y）である。

（ホ） $d=270\sim290\text{nm}$ の範囲においては、カラーシートの有彩光色が赤色系（R）である。

【0027】

また、本発明のカラーシートにおいて、粒子状積層物としての光発色部材は、その表面に照射される可視光が、この粒子状積層物面に係わって回折干渉して反射される反射効率が、光発色部材の発色する色みに及ぼすことから、好ましくは、この有機又は無機の単分散球状粒子は、好適には単分散粒子である。その単分散性を表す粒子径の均斉度である $C_v$ 値が、5%以下で、反射光色の色みの濃さ、鮮明さから、より好ましくは3%以下の単分



散粒子であることがより好適である。

【0028】

また、本発明のカラーシートにおいて、既に上述する如く、粒子状積層物面は、好ましくは縦方向の規則配列が、少なくとも2配列以上、より好ましくは3配列以上であることが、垂直反射光色としての有彩光色をより鮮明に、より深み感のある構造色として視感させる。

【0029】

そこで、このような特徴を発揮させる本発明のカラーシートは、既に上述した如く、粒子状積層物のシート状構造体が平滑な下地シート上に設ける多数の深堀区分けが規則的に配列するカラー発色基材シート上に形成される。本発明においては、例えば、このカラー発色基材シート上に流し込み法で、所定厚のサスペンション層（又はグリーンシート）を形成させた後、乾燥法によって、50～80℃の温度下に乾燥させて、このカラー発色基材シートの深堀区分け内に、グリーンシート中のサスペンド粒子である黒色系無彩色の単分散球状粒子が、縦及び横方向に規則的に整合（又は配列形成）されて粒子状積層物を形成させることから、下地シート上にはシート状の構造色光発色部材が形成されることが顕著な特徴である。

【0030】

以上から、このカラー発色基材シートを設けることによって、サスペンション層（又はグリーンシート）を乾燥させてなる本発明のカラーシートには、少なくとも目視される亀裂が全く生じさせない。

【0031】

そこで、本発明に用いられるカラー発色基材シートとして、例えば、ステンレス製、フッ素樹脂製及びナイロン製等から選ばれるメッシュ材が挙げられ、このメッシュ材における本発明における深堀区分けは、目開き基準で表して50～170  $\mu\text{m}$ で、アスペクト比が0.4～0.8の範囲にあれば、適宜好適にカラー発色基材シートとして使用することができる。なお、ここに記載するアスペクト比とは、線径を目開き幅で除した数値である。

【0032】

また、このように用いられるメッシュ材の他に、本発明において、例えば、ネガ型フォトレジスト又はポジ型フォトレジストを用いて、予め下地シート上に設けるフォトレジストシートに、通常のフォトリソグラフィ法によって、本発明における深堀区分けを設けることができる。その深堀区分けとして、例えば、ピッチ幅が1～10<sup>4</sup>  $\mu\text{m}$ で、好ましくは、2～5×10<sup>3</sup>  $\mu\text{m}$ で、更に好ましくは、5～5×10<sup>2</sup>  $\mu\text{m}$ で、アスペクト比が0.5～2である深堀区分け（溝）を、メッシュ材と同様に規則的に配列させて又は不規則に高密度に分布させて設けて、本発明におけるカラー発色基材シートとして適宜使用することができる。ここに記載するアスペクト比とは、溝の高さをピッチ幅で除した数値である。また、本発明においてこのフォトレジストによる深堀区分け（溝）は、メッシュ状に形成させてもよく、また、ストライプ状に形成させてもよい。更には、このフォトレジストによる深堀区分けの土手幅は、好ましくは、1～10  $\mu\text{m}$ 幅の範囲で適宜形成することができる。

【0033】

このフォトレジストとして、例えば、高圧水銀灯の波長365 nm紫外線のi線に係わって、ホトポリケイ皮酸ビニル系フォトレジスト（ネガ型）、環化ゴムービスアジド系フォトレジスト（ネガ型）、ポリメチルイソプロピルケトンービスアジド系フォトレジスト（ネガ型）、ポリビニフェノールとナフトキノンジアジドの混合物（ネガ型）、クレゾールノボラック（アルカリ可溶フェノール樹脂）とナフトキノンジアジドの反応物を非極性有機溶媒で現像（ネガ型）等が挙げられる。

また、高圧水銀灯の波長436 nmの青い光のg線に係わって、クレゾールノボラック（アルカリ可溶フェノール樹脂）とナフトキノンジアジドの混合物（ポジ型）が挙げられ、また、ポジ型電子線レジスト／放射線分解型高分子として、ポリメタクリル酸メチル（PMMA）、ポリヘキサフルオロブチルメタクリレート（FBM）、ポリブテンスルホン（

PBS)、NPR(New Positive Resist)と言われるクレゾールノボラックとポリメチルペンテンスルホン(PMPS)の混合物/耐ドライエッチング性ボジ型電子線レジスト、ボジ型X線レジストに係わって、NPRとしてのクレゾールノボラックとポリメチルペンテンスルホン(PMPS)の混合物等が挙げられる。また、使用される露光装置の光源としては、通常、短い波長ほど解像力がよく、IC、LSI等の半導体デバイスの製作に関連して利用される微細加工において用いられる、g線(波長436nm)、i線(波長365nm)、更には、短波長紫外線の例えば、KrFエキシマレーザー(波長248nm)、ArFエキシマレーザー(波長193nm)等が挙げられる。また、必要に応じて、電子線、X線、イオンビームを露光光源とすることができる。

【0034】

そこで、以上のような特徴を有する構造色光発色部材からなる本発明のカラーシートに係わって、シート状に形成される粒子状積層物なる光発色部材において、有機の単分散球状粒子として、必ずしも以下に記載するポリマー種に特定されないが、例えば、ポリ(メタ)アクリル酸メチル、テトラフルオロエチレン、ポリ-4-メチルペンテン-1、ポリベンジル(メタ)アクリレート、ポリフェニレンメタクリレート、ポリシクロヘキシル(メタ)アクリレート、ポリエチレンテレフタレート、ポリスチレン、スチレン・アクリロニトリル共重合体、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリ酢酸ビニル、ポリビニルアルコール、ポリウレタン等を挙げることができる。本発明においては、既に上述した如く太陽光等の自然光又は白色光の照射下に、その可視光波長領域光に係わる光発色部材の反射光色を視感することから、そのポリマー樹脂は、特に耐光性に優れて樹脂自体が、光劣化変色を起こし難い耐候性に優れていることも重要である。このような観点から、好ましくは、耐候性に優れる(メタ)アクリル系、(メタ)アクリルースチレン系、フッ素置換(メタ)アクリル系及びフッ素置換(メタ)アクリルースチレン系から選ばれる何れかのアクリル系の有機ポリマー微粒子が適宜好適に使用される。

【0035】

そこで、モノマー種で表すアクリル系樹脂としては、例えば、(メタ)アクリル酸メチル、(メタ)アクリル酸エチル、(メタ)アクリル酸プロピル、(メタ)アクリル酸イソプロピル、(メタ)アクリル酸ブチル、(メタ)アクリル酸イソブチル、(メタ)アクリル酸ペンチル、(メタ)アクリル酸ヘキシル、(メタ)アクリル酸2-エチルヘキシル、(メタ)アクリル酸オクチル、(メタ)アクリル酸ラウリル、(メタ)アクリル酸ノニル、(メタ)アクリル酸デシル、(メタ)アクリル酸ドデシル、(メタ)アクリル酸フェニル、(メタ)アクリル酸メトキシエチル、(メタ)アクリル酸エトキシエチル、(メタ)アクリル酸プロポキシエチル、(メタ)アクリル酸ブトキシエチル等の(メタ)アクリル酸アルキルエステル；ジエチルアミノエチル(メタ)アクリレート等のジアルキルアミノアルキル(メタ)アクリレート、(メタ)アクリルアミド、N-メチロール(メタ)アクリルアミド及びジアセトンアクリルアミド等の(メタ)アクリルアミド類並びにグリシジル(メタ)アクリレート；エチレングリコールのジメタクリル酸エステル、ジエチレングリコールのジメタクリル酸エステル、トリエチレングリコールのジメタクリル酸エステル、ポリエチレングリコールのジアクリル酸エステル、プロピレングリコールのジメタクリル酸エステル、ジプロピレングリコールのジメタクリル酸エステル、トリプロピレングリコールのジメタクリル酸エステル等を挙げることができる。また、上述する(メタ)アクリル系モノマー以外のその他のモノマーとしては、例えば、スチレン、メチルスチレン、ジメチルスチレン、トリメチルスチレン、エチルスチレン、ジエチルスチレン、トリエチルスチレン、プロピルスチレン、ブチルスチレン、ヘキシルスチレン、ヘプチルスチレン及びオクチルスチレン等のアルキルスチレン；フロロスチレン、クロロスチレン、ブロモスチレン、ジブロモスチレン、クロルメチルスチレン等のハロゲン化スチレン；ニトロスチレン、アセチルスチレン、メトキシスチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン、ビニルトルエン等のスチレン系モノマーを挙げることができる。更には、スチレン系モノマー以外の他のモノマーとして、例えば、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン等のケイ素含有ビニル系モノマー；酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、n-酪酸ビニル、イソ酪酸

ビニル、ビバリン酸ビニル、カブロン酸ビニル、パーサティック酸ビニル、ラウリル酸ビニル、ステアリン酸ビニル、安息香酸ビニル、p-トープチル安息香酸ビニル、サリチル酸ビニル等のビニルエステル類；塩化ビニリデン、クロロヘキサンカルボン酸ビニル等が挙げられる。更にはまた、必要に応じて、その他のモノマーとして官能基を有するモノマーとして、例えば、アクリル酸、メタアクリル酸、テトラヒドロフタル酸、イタコン酸、シトラコン酸、クロトン酸、イソクロトン酸、ノルボルネンジカルボン酸、ビスクロ〔2, 2, 1〕ヘプト-2-エン-5, 6-ジカルボン酸等の不飽和カルボン酸が挙げられ、また、これらの誘導体として、無水マレイン酸、無水イタコン酸、無水シトラコン酸、テトラヒドロ無水フタル酸、また、例えば、水酸基（OH；ヒドロキシル基）を有する重合反応性モノマーとしては、アクリル酸2-ヒドロキシエチル、メタクリル酸2-ヒドロキシエチル、アクリル酸2-ヒドロキシプロピル、1, 1, 1-トリヒドロキシメチルエタントリアクリレート、1, 1, 1-トリヒドロキシメチルメチルエタントリアクリレート、1, 1, 1-トリヒドロキシメチルプロパントリアクリレート；ヒドロキシビニルエーテル、ヒドロキシプロピルビニルエーテル、ヒドロキシブチルビニルエーテル等のヒドロキシアシルビニルエーテル；2-ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、2-ヒドロキシプロピルアクリレート、ジエチレングリコールモノ（メタ）アクリレート等のヒドロキシアシル（メタ）アクリレート等が挙げられ、これらの単独又は2種以上の複合モノマーを適宜好適に使用することができる。更にはまた、（メタ）アクリル酸の部分又は完全フッ素置換系モノマーとして、例えば、（メタ）アクリル酸トリフルオロメチルメチル、（メタ）アクリル酸-2-トリフルオロメチルエチル、（メタ）アクリル酸-2-パーフルオロメチルエチル、（メタ）アクリル酸-2-パーフルオロエチル-2-パーフルオロブチルエチル、（メタ）アクリル酸-2-パーフルオロエチル、（メタ）アクリル酸パーフルオロメチル、（メタ）アクリル酸ジパーフルオロメチルメチル等のフッ素置換（メタ）アクリル酸モノマー（又はフルオロ（メタ）アルキルアクリレート）が挙げられ、また、フルオロエチレン、ビニリデンフルオリド、テトラフルオロエチレン、ヘキサフルオロエチレン、ヘキサフルオロプロピレン、パーフルオロ-2, 2-ジメチル-1, 3-ジオキソール等のフルオロオレフィンが挙げられる。本発明においては、これらの単体重合体、又は他の重合性モノマーとの共重合体であってもよい。

#### 【0036】

また、本発明に用いる単分散球状粒子は、上述する如く、黒色系無彩色に着色されている以外に、必要に応じて予め他の添加剤として、例えば、滑剤、紫外線吸収剤、酸化防止剤、界面活性剤、帯電防止剤、帯電付与剤、分散安定剤、消泡剤、安定剤等を適宜添加させることができる。

#### 【0037】

そこで、これらの重合性モノマーを用いて本発明による光発色部材を調製させる平均粒子径（d）が100～500nmの範囲にある有機ポリマーの黒色系無彩色の単分散球状微粒子は、通常、一般的に用いられるソープフリー乳化重合、懸濁重合、乳化重合等で適宜調製することができる。

#### 【0038】

例えば、ソープフリー乳化重合では、通常、用いる重合開始剤として、過硫酸カリウム、過硫酸アンモニウム等の過硫酸塩が重合時に水性媒体に可溶であればよい。通常、重合単量体100重量部に対して、重合開始剤を0.1～10重量部、好ましくは0.2～2重量部の範囲で添加すればよい。また、乳化重合法の場合では、ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム等のアルキルベンゼンスルホン酸塩、ポリエチレングリコールノニルフェニルエーテル等のポリエチレングリコールアルキルエーテル等の乳化剤を重合単量体100重量部に対して、通常、0.01～5重量部、好ましくは0.1～2重量部で水性媒体に混合させて乳化状態にし、過硫酸カリウム、過硫酸アンモニウム等の過硫酸塩の重合開始剤を、重合単量体100重量部に対して、0.1～10重量部、好ましくは0.2～2重量部で添加すればよい。また、懸濁重合を含め、上記する乳化剤も特に特定する必要がなく、通常に使用されているアニオン系界面活性剤、カチオン系界面活性剤又は必要に応じ

てノニオン系界面活性剤等から選んで、その単独又は組合わせて使用することができる。例えば、アニオン系界面活性剤としてはドデシルベンゼンスルホネート、ドデシルベンゼンスルホネート、ウンデシルベンゼンスルホネート、トリデシルベンゼンスルホネート、ノニルベンゼンスルホネート、これらのナトリウム、カリウム塩等が挙げられ、また、カチオン系界面活性剤としてはセチルトリメチルアンモニウムプロミド、塩化ヘキサデシルピリジニウム、塩化ヘキサデシルトリメチルアンモニウム等が挙げられ、また、ノニオン系界面活性剤としては、リピリジニウム等が挙げられる。また、反応性乳化剤（例えば、アクリロイル基、メタクロイル基等の重合性基を有する乳化剤）としては、例えば、アニオン性、カチオン性又はノニオン性の反応性乳化剤が挙げられ、特に限定することなく使用される。また、乳化剤に係わって従来から、分散性や、着色粒子の粒子径が大きくなる傾向からアニオン性の反応性乳化剤が好適に使用され、例えば、スルホン酸（塩）型、カルボン酸（塩）型、リン酸エステル型等が挙げられ、具体的には、例えば、ポリオキシエチレンアリルグリシジルノニルフェニルエーテルの硫酸塩、ポリオキシエチレンノニルプロピルエーテルの硫酸エステル塩等が挙げられる。また、本発明に用いる黒色系樹脂粒子にするために、例えば、重合単量体、乳化剤及び水との混合系に着色剤である黒系の油性染料又はカーボンブラックを含む黒系の顔料を適宜分散混合又は懸濁混合させる。

#### 【0039】

そこで、上述する重合性モノマーから適宜選んだ単量体100重量部当たり、水200～350重量部の範囲にある水を含む系に、例えば、C. I ソルベントブラック27のような黒系染料の5～10重量部を、攪拌下に加温し、次いで、乳化剤の0.05～0.7とを添加させて、十分に攪拌混合後、窒素バージ下で攪拌しながら60～80℃に昇温させる。次いで、0.3～0.6重量部の範囲で過硫酸カリウム等の重合開始剤を添加させて、70～90℃で4～8時間重合反応を行う。このようなソープフリー乳化重合で得られる反応分散液中には、体積基準で表して平均粒子径（ $d$ ）が100～500nmの範囲にある単分散の黒色球状ポリマー粒子が、固形分濃度として20～40重量%で調製される。なお、本発明においては、この単分散の黒色球状粒子は、その黒系染料又は顔料が、粒子内に内包着色及び／又は粒子表層に被覆着色されてなる何れかの黒色球状粒子を適宜好適に用いることができる。

#### 【0040】

また、本発明においては、構造色光発色部材であるシート状の粒子状積層物を形成する無機の黒色系無彩色の単分散球状粒子として、必ずしも以下の無機ポリマーに限定されないが、本発明において、例えば、シリカ、アルミナ、シリカ-アルミナ、ジルコニヤ、チタニヤ及びチタニヤ-シリカ、炭化珪素、窒化珪素等を挙げることができる。特に、シリカ、アルミニウム、チタニウム等の金属アルコキシドのゾルーゲル法で調製した無機ポリマー粒子は、染料を用いて比較的黒色系無彩色に着色させ易いことから好適に使用される。その金属アルコキシドとしては、例えば、メチルトリメトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、テトラエチルシリケート、テトライソプロピルシリケート、テトラブチルシリケート；アルミニウムエトキシド、アルミニウムトリエトキシド、イソブチルアルミニウムメトキシド、イソブチルアルミニウムエトキシド、アルミニウムイソプロポキシド、イソブチルアルミニウムイソプロポキシド、アルミニウムブトキシド、アルミニウム $t$ -ブトキシド、スズ $t$ -ブトキシド；アルミニウムトリ $n$ -プロポキシド、アルミニウムトリ $n$ -ブトキシド；テトラエトキシチタン、テトラ $n$ -プロポキシチタン、テトラ $n$ -ブトキシチタン、テトラ $i$ -プロポキシチタン、チタンメトキシド、チタンエトキシド、チタン $n$ -プロポキシド、チタンイソプロポキシド、チタン $n$ -ブトキシド、チタンイソブトキシド；ジルコニウムエトキシド、ジルコニウム $n$ -プロポキシド、ジルコニウムイソプロポキシド、ジルコニウム $n$ -ブトキシド、エトキシドテトラ $n$ -プロポキシジルコニウム等が挙げられる。

#### 【0041】

また、本発明においては、上述する有機又は無機の黒色系無彩色である単分散球状粒子の

他に、必要に応じて、有機－無機複合粒子の単分散球状粒子であってもよい。

【0042】

以上から、このように調製される100～500nmの範囲にある特定する粒子径を有する有機又は無機の黒色系無彩色の単分散球状粒子及びカラー発色基材シートにメッシュ材とを用いて、本発明のカラーシートを製造する方法について、その実施の態様を以下に説明する。

【0043】

そこで、この特定する平均粒子径を有する有機又は無機の黒色系無彩色の単分散球状粒子から、それぞれ特定の有彩光色に係わる所定の粒子径の単分散球状粒子を選んで、5～50重量%濃度、好ましくは、10～30重量%濃度にサスペンドさせて水性又は油性のサスペンションを調製する。次いで、本発明におけるカラー発色基材シートであるステンレス製、フッ素樹脂製及びナイロン製等から選ばれるメッシュ材として、例えば、ナイロン製のメッシュ材を選んで平滑な下地シート上に密着するように設ける。これによって、下地シート上には本発明におけるメッシュ材による深堀区分けが設けられる。このようなメッシュ材を用いることで、好ましくは、目開き基準で表して50～170 $\mu$ mの範囲にある深堀区分け（溝）が、下地シート上の平面方向に無数に規則的に配列されていることになる。次いで、このカラー発色基材シート上に流し込み法で、上記サスペンションからなるグリーンシートを形成させる。次いで、40℃以上、好ましくは50℃以上、80℃以下で乾燥させることで、既に上述した本発明によるカラーシートが適宜調製される。

【0044】

そこで、このように得られる本発明のカラーシートには、適宜透明なバインダー樹脂を塗布又は噴霧させることで、下地シート上に安定に形成されてなるカラーシートにすることができる。また、本発明においては、上記するサスペンションには、本発明が必要とするサスペンド粒子の整合を阻害させない範囲において、予め水溶性又は油溶性の樹脂バインダーを含有させておくことができる。これによって粒子状積層物に整合されたサスペンド粒子は互いに係止され、また、シート状に形成される粒子状積層物は、この下地シート上に適宜密着させることができる。

【0045】

また、本発明において、この下地シートは、上記サスペンションに係わって耐水性又は耐溶剤性を有するものであれば、特に限定することなく通常の可撓性を有する有機ポリマーシートが用いられる。特に必要に応じて透明シートが好適であれば、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等のポリエステル、ポリメチル（メタ）アクリレート、ポリエチル（メタ）アクリレート等のアクリル系樹脂、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリスチレン等が挙げられる。また、特に可撓性を要さなければ、プラスチック板、ガラス板、アルミニウム板、セラミックス板、ステンレス板等を適宜下地シートとして用いることができる。

【0046】

また、本発明においては、このような構造色光発色部材によるカラーシートであることから、既に上述した理由から明らかなように、その有彩光色をより明確にさせることが期待されることから、これらの下地シートは、好ましくは、予め灰色、黒褐色又は黒色から選ばれる何れか1種の黒色系無彩色で着色されているシートを好適に用いることができる。

【0047】

更に、本発明において、このような可撓性の下地シートを粘着シートにすることで、粘着カラーシートとして適宜使用され、その接着下地面として、例えば、銅板、ステンレス板、アルミニウム板、セラミックス板、モルタル板、ガラス板、プラスチック板、木質板、厚紙又は織布等から選ばれる何れか1種の部材に接着させてなるカラーシートを提供することができる。

【0048】

以上から、本発明による構造色光発色部材からなるカラーシートは、従来の染料料着色材の光退色性に比べて、その着色材が構造色光発色部材であって、その有彩光色は耐候劣化

の恐れのない耐光性に優れていることから、従来の内装建材、工業材料、装飾材、衣装・意匠材等に代替させて使用できる新規なカラーシートを提供できる。また、カラー発色基材シートとしてフォトレジストを用いて、フォトリソグラフィ法でのフォトマスクによる微細加工で、著しく微細な深堀り区分けを形成させることができる。また、フォトマスクとの係わりによって、例えば、ストライプ状、3～6多角形状及び円形等の多種形状の深堀り区分けを適宜形成させられ、また、例えば、ICチップサイズ程度の微細領域面に有彩光色を適用される等の新規カラーシートを提供することができる。

【0049】

【実施例】

以下に、本発明を実施例により説明するが、本発明はこれらの実施例にいささかも限定されるものではない。

【0050】

(参考例1)

本発明に用いる黒色系無彩色の単分散球状粒子を調製する。容量1リットルの四つ口フラスコに、モノマーのメチルメタクリレート(MMA)の100重量部と黒色染料のC.I.ソルベントブラック27の7.5重量部、ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウムの0.6重量部、水290重量部とを入れて攪拌混合後、窒素バージ下で攪拌しながら80℃に昇温させた。次いで、過硫酸カリウム0.5重量部を加えて80℃で約7時間重合反応を行った。このソープフリー乳化重合で得られた分散液(S-1)中には、電子顕微鏡法で測定した体積基準で表す平均粒子径160nmのほぼ単分散球状粒子の黒色系重合体粒子を調製した。その固形分量は29%であった。

【0051】

(参考例2)

次いで、容量1リットルの四つ口フラスコにMMAの80重量部と過酸化ベンゾイル1.0重量部とを入れて溶解させた後、水200重量部と、乳化剤のポリオキシエチレン多環フェニルエーテル硫酸エステル塩の3.3重量部、黒色染料のC.I.ソルベントブラック27の6.5重量部とを加えて攪拌下で混合させた。次いで、参考例1でえられた分散液(S-1)の28.6重量部を添加し、50℃×0.5時間穏やかに攪拌後、75℃×1.5時間反応させて重合粒子の分散液(S-2)を得た。得られた分散液(S-2)中には、電子顕微鏡法で測定した体積基準で表す平均粒子径210nmの単分散球状粒子の黒色系重合体粒子を調製した。その固形分量は29.8%であった。

【0052】

(参考例3)

容量1リットルの四つ口フラスコにMMAの78重量部と、エチレングリコールジメタクリレートの2重量部と、2-ヒドロキシエチルメタクリレートの15重量部とを加え、次いで過酸化ベンゾイルの0.5重量部とジメチル-2,2-アゾビス2-メチルプロピオネートの1.0重量部と、C.I.ソルベントブラック27の8重量部を加えて溶解させた後、水250重量部、乳化剤のポリオキシエチレン多環フェニルエーテル硫酸エステル塩の10重量部とUNA-Naの0.1重量部とを加えて攪拌下で混合させた。次いで、参考例1でえられた分散液(S-1)の40重量部を添加し、50℃×0.5時間穏やかに攪拌後、78℃×1.5時間反応させた後、90℃×1.5時間熱成させて、重合粒子の分散液を得た。得られた分散液中には、電子顕微鏡法で測定した体積基準で表す平均粒子径270nmの単分散球状粒子の黒色系重合体粒子を調製した。その固形分量は31%であった。

【0053】

(実施例1)

ナイロン製の平滑な下地シート上に、深堀り区分けとして目開き60μmで、アスペクト比0.67であるナイロン製のメッシュ材を密着させて、本発明におけるカラー発色基材シートを設けた。次いで、参考例1で調製した平均粒子径160nmの黒色系無彩色の単分散球状粒子を用いて、サスペンド濃度30重量%エマルジョンを調製し、カラー発色基材

シート上に流し込み、得られたグリーンシートを60℃の温度下に20分間の乾燥処理をし、本発明のカラーシートを調製した。このシートの垂直反射光色は、鮮やかな紫色系の有彩光色を視感させる。また、このシート上には、目視される亀裂が全く無かった。

【0054】

(実施例2)

ガラス板の下地シート上に、深堀区分けとして目開き150μmで、アスペクト比0.67であるステンレス製のメッシュ材を密着させて、本発明におけるカラー発色基材シートを設けた。このそれぞれカラー発色基材シート上に、それぞれ、参考例2及び参考例3で調製した平均粒子径210nm及び270nmの黒色系無彩色の単分散球状粒子を用いて、サスペンド濃度20重量%エマルジョンを調製して、カラー発色基材シート上に流し込み、得られたそれぞれのグリーンシートを実施例1と同様にして本発明のカラーシートを調製した。その結果、それぞれのシートは、鮮やかな緑色系と赤色系の有彩光色を視感させまた、何れのシート上には、目視される亀裂が全く無かった。

【0055】

(実施例3)

ガラス板の下地シート上に、ボジ型フォトレジストを塗布させ、アリベークさせて膜厚3μmのフォトレジスト層を形成させ、次いで、ピッチ幅4μmで、アスペクト比0.75で、土手幅2μmになる深堀区分け(溝)が、平面方向に規則的に配列するように、マスクパターン露光をさせて現像させた後、ポストベークさせて、フォトレジストを用いたカラー発色基材シートを設けた。次いで、参考例3で調製した平均粒子径270nmの黒色系無彩色の単分散球状粒子を用いて、サスペンド濃度20重量%サスペンションを調製して、カラー発色基材シート上に流し込み、次いで、実施例1と同様にして、本発明のカラーシートを調製した。その結果、シートは、鮮やかな赤色系の有彩光色を視感させまた、シート上には、目視される亀裂が全く無かった

【0056】

【発明の効果】

以上から、本発明によるカラーシートは、有彩光色を呈する構造色光発色部材をシート状に形成させてなるカラーシートであることから、従来の染料着色材のような耐候退色の恐れのない耐光性に優れる着色性を発揮することから、従来の内装建材、工業材料、装飾品、衣装・意匠材等の分野に代替使用できる新規なカラーシートを提供することができる。

【0057】

また、本発明によるカラーシートによれば、そのカラー発色基材シートとして、フォトレジストを用いるフォトリソグラフィ法の微細加工で、その深堀り区分けを著しく微細に、多種形状に、また、著しく狭い占有面に形成されるカラー発色基材シートが用いられることから、従来にない新規な分野の新規な用途に用いられるカラーシートを提供することができる。

(72)発明者 渡辺 順次

神奈川県茅ヶ崎市今宿749-85

Fターム(参考) 4F100 AA01C AA19C AA21C AB03A AB04A AB10A AB31A AD00A AE01A AG00A  
AK01C AK12C AK17A AK17C AK25C AK48 AK48A AL01C AL05C AL06C  
AP00A AS00C AT00A BA03 BA07 BA10A BA10C CA20C DC11B DC16A  
DE01C DG10A DG11A EH46 EH462 EJ86 EJ862 GB08 GB41 GB71  
GB90 JB08C JB09C JK14 JL09 JL10A JN06C JN28A JN28C YY00C



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**